



# คู่มือผู้รับการประเมินสมรรถนะ

สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ

สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน

สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า



## วิชาชีพปฏิบัติการงานบำรุงรักษา เครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5

โดย สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)  
ร่วมกับ คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## คำนำ

คู่มือสำหรับผู้ขอรับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพเล่มนี้ ใช้สำหรับผู้ขอรับการประเมิน เป็นเอกสารที่อธิบายถึงกระบวนการ วิธีการ และขั้นตอน สำหรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5 ประกอบด้วย คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ขอบเขตการรับรอง คุณสมบัติผู้เข้ารับการประเมิน แผนการประเมิน รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ และแบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ.....	3
ขั้นตอนการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ .....	4
กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5 .....	5
รายละเอียดของหน่วยสมรรถนะ .....	7
ภาคผนวก	
แบบยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ .....	54
แบบ Check-list หน่วยสมรรถนะพื้นฐานด้านความปลอดภัย .....	58

**กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ**  
**สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า**  
**อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5**

**คำแนะนำทั่วไปสำหรับผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ**

ในการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องมีความมั่นใจในตนเอง ว่ามีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ในการทำงาน ที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของมาตรฐานอาชีพที่จะขอรับการประเมิน และผู้เข้ารับการประเมินจะต้องแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพของตนเอง โดยผ่านความเห็นชอบจากผู้บังคับบัญชา โดยการเข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ผู้เข้ารับการประเมินแสดงความจำนงในการขอรับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แสดงความจำนงขอรับการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพ และระดับชั้นที่ประสงค์จะขอรับการประเมิน โดยจะต้องกรอกแบบยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ระบุข้อมูลประวัติของผู้เข้ารับการประเมิน และยื่นเอกสารประกอบการยื่นคำขอรับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพตามที่กำหนดในแบบคำขอผ่านช่องทางดังต่อไปนี้
  - ยื่นด้วยตนเองที่ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลฯ
  - สมัครผ่านเว็บไซต์ของสถาบันที่ <http://ewe.go.th>เลือกรายการ “สำหรับบุคคลทั่วไป/รับรองสมรรถนะบุคคล”
2. ผู้ประเมินจัดประชุมชี้แจงเกี่ยวกับกรอบการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ แผนการประเมิน ข้อเสนอแนะในการประเมินภาคความรู้ และภาคปฏิบัติ เอกสารบันทึกหลักฐานต่าง ๆ และร่วมวางแผนการประเมินร่วมกับผู้รับการประเมิน
3. ผู้เข้ารับการประเมินกรอกเอกสารลงในแบบยื่นคำขอฯ
4. เจ้าหน้าที่ตรวจสอบหลักฐาน และ/หรือประสบการณ์ของผู้เข้ารับการประเมิน ในกรณีที่ยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ผู้เข้ารับการประเมินกลับไปทบทวนหลักฐาน/ประสบการณ์ใหม่ และในกรณีที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้นำหมายผู้เข้ารับการประเมินเพื่อทดสอบภาคความรู้ และภาคปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป
5. ผู้เข้ารับการประเมินเข้าทำการทดสอบความรู้ ตามวัน และเวลาที่กำหนด โดยสอบปากเปล่าจากการสัมภาษณ์ และ/หรือสอบข้อเขียน เพื่อประเมินความรู้ จากนั้นผู้ประเมินจะทำการประเมินสมรรถนะของท่านว่าผ่านหรือไม่ ภายใน 1 วัน ถ้าไม่ผ่านการประเมิน ผู้ประเมินจะแจ้งจุดอ่อน และข้อบกพร่องของท่านให้ทราบ เป็นลายลักษณ์อักษร ท่านสามารถกลับไปศึกษาความรู้เพิ่มเติม และกลับมาทดสอบใหม่ตามวันและเวลาที่กำหนด

## กรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5

ผู้เข้ารับการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ จะต้องทำความเข้าใจกรอบการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพ อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### คุณลักษณะของผลการเรียนรู้ (Characteristic of Outcome)

บุคคลที่มีคุณลักษณะของผลการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ในอาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5 สามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) โดยการตรวจสอบและทดสอบ Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น และบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า สามารถปฏิบัติงานซ่อมแซมส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) โดยการซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และสามารถปฏิบัติงานเปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator rewinding) โดยการเปลี่ยนขดลวด Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยเป็นบุคคลที่มีสมรรถนะทางเทคนิคและการจัดการแก้ไขปัญหาในบริบทที่มีการเปลี่ยนแปลงทั่วไป สามารถคิดวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง มีความเป็นผู้นำ จัดการผลิตภาพการทำงาน ถ่ายทอด สอนงาน และกำกับดูแลผู้ร่วมงานให้บรรลุตามแผนงานได้

### การเลื่อนระดับคุณวุฒิวิชาชีพ (Qualification Pathways) \*แก่คุณสมบัติแล้ว

ผู้เข้าสู่คุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5 ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ดังนี้
  - ผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานด้านไฟฟ้า
  - ผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ
- มีวุฒิการศึกษาผ่านเกณฑ์ข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
  - สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือเทียบเท่า สาขาไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปีอย่างต่อเนื่อง
  - สำเร็จการศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรือสูงกว่า สาขาไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์ และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปีอย่างต่อเนื่อง

### หรือ

- เป็นผู้ผ่านการประเมินคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าโรงไฟฟ้า ระดับ 4 และต้องปฏิบัติงานในอาชีพระดับ 4 ไม่น้อยกว่า 2 ปีอย่างต่อเนื่อง

### กลุ่มบุคคลในอาชีพ (Target Group)

ผู้ทำงานในกลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าโรงไฟฟ้า ระดับ 4 หรือบุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ ช่างเทคนิค ช่างเทคนิคชำนาญงาน ช่างเทคนิคชำนาญงานพิเศษ สาขาไฟฟ้าหรืออิเล็กทรอนิกส์

### หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

#### หน่วยสมรรถนะด้านความปลอดภัย (Safety Competency Unit)

PGS-OC01-7-S01 ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

**หน่วยสมรรถนะทางด้านเทคนิค (Technical Unit)**

PGS-MC04-5-005 บำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

PGS-MC04-5-006 ซ่อมแซมส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

PGS-MC04-5-007 เปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator rewinding)

**แผนการประเมินสมรรถนะ**  
**อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5**

รายละเอียดการประเมิน	เวลา (นาที)	จำนวน	เกณฑ์การผ่าน	จำนวนข้อ/ หน่วยสมรรถนะที่ผ่าน
<b>1. ข้อเขียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก</b>				
PGS-OC01-7-S01	20	20 ข้อ (20 คะแนน)	70% ของคะแนน	14 ข้อ (14 คะแนน)
PGS-MC04-5-005 PGS-MC04-5-006 PGS-MC04-5-007	90	90 ข้อ (90 คะแนน)	70% ของคะแนน	63 ข้อ (63 คะแนน)
<b>2. ข้อเขียนแบบอัตนัย</b>				
PGS-OC01-7-S01 PGS-MC04-5-005 PGS-MC04-5-006 PGS-MC04-5-007	ไม่เกิน 60	4 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การ ผ่านของแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ
<b>3. ข้อสอบสัมภาษณ์</b>				
PGS-OC01-7-S01 PGS-MC04-5-005 PGS-MC04-5-006 PGS-MC04-5-007	ไม่เกิน 60	4 หน่วย สมรรถนะ	ตามเกณฑ์การ ผ่านของแต่ละ หน่วยสมรรถนะ	ผ่านทุกหน่วยสมรรถนะ

## หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-OC01-7-S01
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ ปฏิบัติตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่  ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5  
ISCO-08 3122 หัวหน้าแผนกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
7412 ช่างซ่อมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า/ช่างปรับตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

### 6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถปฏิบัติงานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าได้ตามหลักการและข้อกำหนดด้านความปลอดภัยของงานบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้าในอุตสาหกรรมผลิตไฟฟ้าได้ สามารถบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐานทั่วไป งานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า งานในที่อับอากาศ รวมถึงการทำงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) โดยปฏิบัติตามข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ระบุสัญลักษณ์ความปลอดภัย เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานได้ วิเคราะห์ความเสี่ยงได้ในเบื้องต้นก่อนและระหว่างปฏิบัติงาน ปฏิบัติตนตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน ฝ้าระวังความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ใช้อุปกรณ์ดับเพลิงได้ถูกประเภท และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในสถานการณ์ฉุกเฉินได้

### 7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

### 8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

กลุ่มสาขาวิชาชีพพลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

### 9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

### 10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

- 10.1 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2564
- 10.2 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2562
- 10.3 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานด้านความปลอดภัยฯ เกี่ยวกับนั่งร้านและค้ำยัน พ.ศ. 2564
- 10.4 กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558
- 10.5 มาตรฐานการดำเนินการและการทดสอบ
- 10.6 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-OC01-7-S01-01 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุหลักการการทำงานร่วมกันในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย</li> <li>2. ระบุอุบัติเหตุและความเสี่ยงที่อาจเกิดอุบัติเหตุในระหว่างปฏิบัติงานได้</li> <li>3. ระบุความหมายของสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัยและอธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงได้อย่างถูกต้อง</li> <li>4. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมาย ด้านความปลอดภัยในการทำงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>2. ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>3. ข้อสอบสัมภาษณ์</li> </ol> (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC01-7-S01-02 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุหน้าที่การทำงานของอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในงานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า</li> <li>3. ใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ ในงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลได้อย่างปลอดภัย</li> <li>4. ปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมาย ด้านความปลอดภัยในการทำงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> <li>5. วิเคราะห์ความเสี่ยงเบื้องต้นในการปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>2. ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>3. ข้อสอบสัมภาษณ์</li> </ol> (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-OC01-7-S01-03 ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ระบุสัญลักษณ์ความปลอดภัย และเลือกใช้งานอุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในที่อับอากาศ</li> <li>2. ระบุวิธีป้องกันและแก้ปัญหาเบื้องต้นได้อย่างปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับที่อับอากาศ</li> <li>3. ระบุขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยในงานที่เกี่ยวข้องกับที่อับอากาศ</li> <li>4. ใช้งานเครื่องมือตรวจวัด หรือ อุปกรณ์ ในงานที่เกี่ยวข้องกับการอับอากาศได้อย่างปลอดภัย</li> <li>5. ปฏิบัติตามขั้นตอน หรือ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับที่อับอากาศ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>2. ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>3. ข้อสอบสัมภาษณ์</li> </ol> (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS- OC01-7-S01-04 ปฏิบัติงานยกของหนักในงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้อุปกรณ์/เครื่องมือ ในการยกของหนัก ในงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างปลอดภัย</li> <li>ระบุสัญลักษณ์/สี ค่าความปลอดภัยของความปลอดภัยในการใช้งานอุปกรณ์ยกของหนัก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>ข้อสอบสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>

## 12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skills & Knowledge)

- ผ่านการอบรมในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ความปลอดภัยทั่วไป ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ความปลอดภัยสำหรับการทำงานในที่อับอากาศ ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง ความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการทำงานตามหลักการยศาสตร์

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

### (ก) ความต้องการด้านทักษะ

#### ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

- ทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานและเครื่องมือพิเศษด้านความปลอดภัยในงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ทักษะการหาปัจจัยความเสี่ยงในงานบำรุงรักษาเครื่องกังหันแก๊ส
- ทักษะการเลือกใช้/การใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล
- ทักษะด้านความปลอดภัย/การระวังอันตรายในการทำงาน (Safety awareness)

#### ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

- ทักษะการติดต่อประสานงาน ทักษะในการสื่อสาร
- ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
- ทักษะการสังเกตสิ่งผิดปกติ ความผิดปกติของเหตุการณ์ที่ส่งผลต่อความปลอดภัย
- ทักษะการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ฉุกเฉิน

### (ข) ความต้องการด้านความรู้

- ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติในการทำงานกับอุปกรณ์เครื่องมือทางกล
- ขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์ และหลักปฏิบัติการทำงานตามหลักการยศาสตร์
- ความรู้เกี่ยวกับการประเมินอันตราย/ความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานในโรงไฟฟ้า
- ความรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ฉุกเฉินที่อาจเกิดขึ้นและส่งผลกระทบต่อโรงไฟฟ้า
- ความรู้ในวิธีการตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉินหากเกิดเหตุการณ์ฉุกเฉินขึ้น
- ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลให้ถูกต้องเพื่อตอบโต้สถานการณ์ฉุกเฉิน

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

หลักฐานที่ต้องการในหน่วยสมรรถนะนี้จะใช้ในการพิจารณาประกอบ ร่วมกันกับการประเมินตามเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Performance Criteria) รวมทั้งทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Required Skills and Knowledge) ซึ่งหลักฐานที่ต้องการ สามารถใช้ทดแทนความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้นได้ โดย

เจ้าหน้าที่สอบจะพิจารณารายละเอียดตามความรู้และทักษะในหน่วยสมรรถนะนั้น ๆ และยกเว้นการสอบในหน่วยสมรรถนะนั้นได้

**(ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ**

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับหน่วยสมรรถนะ (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการผ่านหลักสูตรการฝึกอบรมให้สัญญาณแก่ผู้บังคับบัญชา ผู้ยึดเกาะวัสดุ และผู้ให้สัญญาณ (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ**

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองความรู้ความสามารถจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (ความรู้) (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น หลักฐานการศึกษา หรือ ใบรับรองฯ เป็นต้น
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน เช่น หลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะความปลอดภัยนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะและความรู้ในขั้นตอนการทำงานของอุปกรณ์และหลักปฏิบัติในการทำงานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้อย่างถูกต้องและปฏิบัติตามข้อกำหนด/กฎหมายด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามหน่วยสมรรถนะย่อย

**(ก) คำแนะนำ**

-N/A-

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

บำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักหลักความปลอดภัย หมายถึง สามารถบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ตามหลักความปลอดภัยพื้นฐาน งานที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า งานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี งานในที่อับอากาศ งานบนที่สูง งานยกของหนัก รวมถึงการทำงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยคำนึงถึงหลักการยศาสตร์

- ปฏิบัติตามข้อกำหนดกฎหมายที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง
- ระบุสัญลักษณ์ความปลอดภัย เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคลในการทำงานได้

- วิเคราะห์ความเสี่ยงได้ในเบื้องต้นก่อนและระหว่างปฏิบัติงาน
- ปฏิบัติตามขั้นตอนการปฏิบัติงาน
- เผื่อระวังความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ใช้อุปกรณ์ดับเพลิงได้ถูกประเภท และแก้ไขปัญหาเบื้องต้นในสถานการณ์ฉุกเฉินได้

**16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)**

N/A

**18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)**

- 1) ข้อเขียนแบบปรนัย
- 2) ข้อเขียนแบบอัตนัย
- 3) การสัมภาษณ์

## หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

- รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-MC04-5-005
- ชื่อหน่วยสมรรถนะ บำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)  
(Perform generator maintenance)
- ทบทวนครั้งที่ 1/2567
- สร้างใหม่  ปรับปรุง
- สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)  
อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5  
ISCO-08 3112 หัวหน้าแผนกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
7412 ช่างซ่อมไดนาโม/ช่างซ่อมมอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า/ช่าง  
ปรับตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า/ช่างพันไดนาโม

### 6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้สามารถปฏิบัติงานด้านบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าประกอบด้วยความสามารถในการตรวจสอบและทดสอบ Stator Rotor เครื่องกระตุ้นและส่วนสนับสนุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยใช้เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือแบบพิเศษ เช่น Generator Inspection Vehicle (GIV) Robotic Inspection Vehicle (RIV) เป็นต้น สำหรับการตรวจสอบและการทดสอบ รวมถึงการประสานงานเพื่อการทดสอบแบบพิเศษในกรณีที่จำเป็น และสามารถพิจารณาและวิเคราะห์ผลการทดสอบได้อย่างถูกต้อง สามารถพิจารณาส่วนชิ้นอะไหล่ (Spare Part) ที่ใช้สำหรับการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ยังสามารถบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

### 7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

### 8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

### 9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

### 10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

#### 10.1 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

#### 10.2 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศ

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตสำหรับการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2548

#### 10.3 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานกับสารเคมี

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ. 2552
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง แบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย และรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

#### 10.4 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับเครน บันจัน และการให้สัญญาณ

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจัน และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับบันจัน พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตร การปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับบันจัน ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับบันจัน ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการใช้บันจัน และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับบันจัน พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชนิดและประเภทเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างที่ต้องตรวจรับรองประจำปี พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบ ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจัน พ.ศ. 2554

#### 10.5 กฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-MC04-5-005-01 <i>ตรวจสอบ และทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของ Stator เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>ถอด ตรวจสอบและประกอบ Generator Terminal Connection ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบความแน่นของ Stator Wedge ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วย อุปกรณ์ Borescope ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วย อุปกรณ์ GIV และ RIV ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์</li> </ol> (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	7. อบอุ่น ไส้ความชื้น Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 8. ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 9. สรุป เสนอแนะข้อมูลสำหรับการวางแผนบำรุงรักษามันที่กผล และรายงานผล	
PGS-MC04-5-005-02 <b>ตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</b>	1. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง 2. ตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. ตรวจสอบโดยวิธีการทดสอบ Rotor Shaft Center Bore Leakage ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 4. ตรวจสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วยเครื่องมือ Borescope ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 5. ตรวจสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วยเครื่องมือ GIV และ RIV ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 6. อบอุ่น ไส้ความชื้น Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 7. ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 8. สรุป เสนอแนะข้อมูลสำหรับการวางแผนบำรุงรักษามันที่กผล และรายงานผล	1.ข้อเขียนแบบปรนัย 2.ข้อเขียนแบบอัตนัย 3.การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)
PGS-MC04-5-005-03 <b>ตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter)</b>	1. อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของ เครื่องกระตุ้น (Exciter) ได้อย่างถูกต้อง 2. ถอดและประกอบเครื่องกระตุ้น (exciter) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 3. ตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม เครื่องกระตุ้น (Exciter) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 4. ตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม สลิปริง (Slip Ring) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 5. ตรวจสอบและทำความสะอาดแปรงถ่าน ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 6. ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 7. สรุป เสนอแนะข้อมูลสำหรับการวางแผนบำรุงรักษามันที่กผล และรายงานผล	1.ข้อเขียนแบบปรนัย 2.ข้อเขียนแบบอัตนัย 3.การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-MC04-5-005-04 <b>บำรุงรักษา เชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง</li> <li>อธิบายหลักการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์ทั่วไปและในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบได้อย่างถูกต้อง</li> <li>ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากเครื่องมือวัดและระบบบันทึกข้อมูล (Event Recorder)</li> <li>สรุป เสนอแนะข้อมูลสำหรับการวางแผนบำรุงรักษาบันทึกผล และรายงานผล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>

## 12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skills & Knowledge)

12.1 ความรู้เรื่องเครื่องกลไฟฟ้า ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องวงจรแม่เหล็ก แม่เหล็กยกของโครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกลเชิงโครนัส มอเตอร์เชิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวรแบบติดแม่เหล็กข้างนอกและติดข้างในตัวหมุน (โรเตอร์) โครงสร้างและหลักการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

### (ก) ความต้องการด้านทักษะ

#### ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. การเลือกใช้เครื่องมือทั่วไป (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
2. การตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติและการแก้ไขทางกายภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
3. การแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

#### ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
5. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
6. ทักษะการสอนงานเบื้องต้น

### (ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดในการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
3. หลักการคำนวณพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและทางกลที่เกี่ยวข้อง เช่นการคำนวณหาค่ากระแสที่พิกัดค่าแรงบิดที่พิกัด
4. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
5. วิธีการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
8. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือพิเศษ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

##### (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

##### (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

##### (ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

##### (ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการดำเนินการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

##### (ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของการตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter) ตรวจสอบและทดสอบส่วนสนับสนุนเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Auxiliary) และบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

##### (ข) คำอธิบายรายละเอียด

##### 1. ตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- การถอด ตรวจสอบ และประกอบ Generator Terminal Connection ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกเครื่องมือและการปลด Insulation ที่ห่อหุ้ม Main Lead กับ Star Point ได้อย่างปลอดภัยและไม่ทำให้ Conductor เกิดความเสียหาย การประกอบ Lead โดยการเลือกใช้ที่ถูกต้องกับขนาด พร้อมทั้งแรงที่ทำการกดอัด Bolt ที่ถูกต้องตามที่กำหนด และการห่อหุ้ม

Insulation ของ Main Lead กับ Star Point ได้อย่างเรียบร้อยและปลอดภัยโดยไม่เกิด  
โพรงอากาศใน Lead ที่ดำเนินการพัน

- การตรวจสอบ ทำความสะอาด และซ่อมแซม Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่าง  
ถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมกับการใช้ทำความ  
สะอาดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ (ไม่ทำลายผิวหรือซึมตัก้างในเนื้อ Insulation และไม่เป็น  
อันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม) กระบวนการป้องกันผลกระทบรอบข้างใน  
ระหว่างการฉีดล้างทำความสะอาด การดำเนินการเลือกใช้ Material ที่ถูกต้องตาม  
Spect กระบวนการซ่อมแซมที่ถูกต้องตาม Work Instruction พร้อมทั้งกระบวนการ  
Inspect หลังจากการซ่อมแก้ไขแล้วเสร็จ
- การตรวจสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วยอุปกรณ์ Borescope GIV และ RIV ได้  
อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้ขนาดของ Robot ให้ตรงตามขนาด  
Gap ของ Stator Rotor และส่งเข้าไปดำเนินการตรวจสอบ Stator
- การดำเนินการอบฉนวน ไล่ความชื้น Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและ  
ปลอดภัย ประกอบด้วยการดำเนินการภายใต้กฎความปลอดภัย การดำเนินการห่อหุ้ม  
และปิดกั้นบริเวณที่จะทำการอบฉนวน (ผลกระทบจากความร้อนหรือสนามแม่เหล็ก) ทำ  
การติดตามและตรวจวัดค่าการอบ การให้ความรู้ในการระงับเหตุจากความร้อนหรือเพลิง  
ไหม้ หากเกิดความผิดปกติระหว่างการอบ
- การดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย  
โดยดำเนินการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ  
ปฏิบัติตามมาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัย  
ของอุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

## 2. ตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- การตรวจสอบ ทำความสะอาด และซ่อมแซม Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่าง  
ถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมกับการใช้ทำความ  
สะอาดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ (ไม่ทำลายผิวหรือซึมตัก้างในเนื้อ Insulation และไม่เป็น  
อันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม) กระบวนการป้องกันผลกระทบรอบข้างใน  
ระหว่างการฉีดล้างทำความสะอาด การดำเนินการเลือกใช้ Material ที่ถูกต้องตาม  
Spect กระบวนการซ่อมแซมที่ถูกต้องตาม Work Instruction พร้อมทั้งกระบวนการ  
Inspect หลังจากการซ่อมแก้ไขแล้วเสร็จ
- การตรวจสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ด้วยอุปกรณ์ Borescope GIV และ RIV ได้  
อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้ขนาดของ Robot ให้ตรงตามขนาด  
Gap ของ Stator Rotor และส่งเข้าไปดำเนินการตรวจสอบ Rotor
- การดำเนินการอบฉนวน ไล่ความชื้น Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและ  
ปลอดภัย ประกอบด้วยการดำเนินการภายใต้กฎความปลอดภัย การดำเนินการห่อหุ้ม  
และปิดกั้นบริเวณที่จะทำการอบฉนวน (ผลกระทบจากความร้อนหรือสนามแม่เหล็ก) ทำ  
การติดตามและตรวจวัดค่าการอบ การให้ความรู้ในการระงับเหตุจากความร้อนหรือเพลิง  
ไหม้ หากเกิดความผิดปกติระหว่างการอบ
- การดำเนินการตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย  
โดยดำเนินการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ  
ปฏิบัติตามมาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัย  
ของอุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

### 3. ตรวจสอบและทดสอบชุดกระตุ้น (Exciter)

- การถอดและประกอบเครื่องกระตุ้น (exciter) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้เครื่องมือในการปลดอุปกรณ์หลักและอุปกรณ์ประกอบ (ประแจชุดประแจ Torque) และชุดอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับยก ชุด Exciter พร้อมการจัดเตรียมพื้นที่จัดวางสำหรับการบำรุงรักษา พร้อมเครื่องห่อหุ้ม
- การตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม เครื่องกระตุ้น (Exciter) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น การเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมกับการใช้ทำความสะอาดที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ (ไม่ทำลายผิวหรือซึมตักค้างในเนื้อ Insulation และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม) กระบวนการป้องกันผลกระทบรอบข้างในระหว่างการฉีดล้างทำความสะอาด
- การตรวจสอบ ทำความสะอาดและซ่อมแซม สลิปริง (Slip Ring) ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเตรียมผ้าใบสำหรับรองรับเศษผงที่เกิดจากการทำความสะอาดและการปรับตั้งผิวหน้า (วัสดุที่ใช้ขัดผิวหน้าและวิธีกระบวนการขัดผิวหน้าต้องเป็นไปตามที่กำหนด
- การตรวจสอบและทำความสะอาดแปรงถ่าน ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการตรวจสอบระยะใช้งาน (ความสั้น ยาว ของแปรงถ่าน) วิธีการปาดผิวหน้าแปรงถ่าน ความรู้เรื่องวัสดุของแปรงถ่าน
- การตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ มาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัยของอุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

### 4. บำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- การตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นจากเครื่องมือวัดและระบบการบันทึกข้อมูล (Event Recorder) โดยจะดำเนินการนำผลที่ได้จากการวัด (เครื่องมือวัดทั่วไป และ เครื่องมือวัดพิเศษ) ทั้งในส่วนที่เป็นการวัดและบันทึกแบบ Online และ Offline มาทำการแปลผลวิเคราะห์และประเมินสภาพอายุการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตลอดจนการนำข้อมูลจากความผิดปกติในระหว่างการเดินเครื่องของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า การทดสอบทางด้านไฟฟ้าในระหว่างงานบำรุงรักษาแบบหยุดตามวาระ (Planned Outage) มาประกอบการพิจารณา และสรุปข้อมูลเพื่อการวางแผนการบำรุงรักษาหรือการซ่อมแก้ไขเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในอนาคต ได้อย่างถูกต้อง

## 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

### 18.1 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบและทดสอบ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์

### 18.2 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบและทดสอบ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์
- 18.3 เครื่องมือประเมิน ตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter)
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter)
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter)
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการตรวจสอบและทดสอบเครื่องกระตุ้น (Exciter) โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์
- 18.4 เครื่องมือประเมิน บำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงพยากรณ์เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์

## หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-MC04-5-006

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ ซ่อมแซมส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)  
(Repair components of generator)

3. ทบทวนครั้งที่ 1/2567

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5

ISCO-08 3112 หัวหน้าแผนกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

7412 ช่างซ่อมไดนาโม/ช่างซ่อมมอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า/ช่าง ปรับตั้ง  
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า/ช่างพันไดนาโม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยการอธิบายหลักการทำงานของส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า รื้อและประกอบ พันฉนวน ขดลวด เชื่อม ตรวจสอบและทดสอบ และตรวจสอบความเรียบร้อยของงานซ่อมพร้อมรายงานผลการซ่อม

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศ

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตสำหรับการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2548

10.3 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานกับสารเคมี

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ. 2552

- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง แบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

10.4 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับเครน บันจัน และการให้สัญญา

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร บันจัน และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญา่มือ ในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับบันจัน พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตร การปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับบันจัน ผู้ให้สัญญาแก่ผู้บังคับบันจัน ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือ ผู้ควบคุมการใช้บันจัน และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับบันจัน พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชนิดและประเภทเครื่องจักรและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างที่ต้องตรวจรับรองประจำปี พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบ ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของบันจัน พ.ศ. 2554

10.5 กฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-MC04-5-006-01 <b>ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการทำงานของส่วนประกอบของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>รื้อและประกอบ Stator Wedge ของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>พันฉนวนขดลวด Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>เชื่อม Stator bar ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้ อย่างถูกต้องและปลอดภัย</li> <li>ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานซ่อมพร้อม รายงานผลการซ่อม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>
PGS-MC04-5-006-02 <b>ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการทำงานของส่วนประกอบของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>ถอดและประกอบ Retaining ring ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย</li> <li>ถอด ซ่อมแซม ประกอบ ขดลวด Rotor ได้อย่าง ถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	4. ถอดและประกอบ จุดเชื่อมต่อของ Rotor terminal ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย 5. เปลี่ยนปะเก็นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 6. ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย 7. ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานซ่อมพร้อมรายงานผลการซ่อม	

## 12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skills & Knowledge)

- 12.1 ความรู้เรื่องเครื่องกลไฟฟ้า ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องวงจรแม่เหล็ก แม่เหล็กยกของโครงสร้างและหลักการการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและหลักการการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส โครงสร้างและหลักการการทำงานของเครื่องกลเชิงโรตอร์สมอเตอร์เชิงโรตอร์ชนิดแม่เหล็กถาวรแบบติดแม่เหล็กข้างนอกและติดข้างในตัวหมุน (โรเตอร์) โครงสร้างและหลักการการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส
- 12.2 งานเชื่อมประสานโลหะ ประกอบด้วยลักษณะรูปแบบและวิธีการเชื่อมประสานโลหะอ่อน (ตัวนำประเภทต่างๆ)

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

### (ก) ความต้องการด้านทักษะ

#### ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. การเลือกใช้เครื่องมือทั่วไป (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานซ่อมแซมกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
2. การตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติและการซ่อมแซมแก้ไขทางกายภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
3. การแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

#### ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
5. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
6. ทักษะการสอนงานเบื้องต้น

### (ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดเพื่อเปรียบเทียบหลังจากการซ่อมแซมส่วนประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. หลักการคำนวณพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและทางกลที่เกี่ยวข้อง เช่นการคำนวณหาค่ากระแสที่พิกัดค่าแรงบิดที่พิกัด
4. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการซ่อมแซมแก้ไขส่วนประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
5. วิธีการใช้เครื่องมือในการซ่อมแซมส่วนประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการซ่อมแซมส่วนประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานซ่อมแซมส่วนประกอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
8. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือพิเศษ

#### 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

##### (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม
5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

##### (ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

##### (ค) คำแนะนำในการประเมิน

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

##### (ง) วิธีการประเมิน

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถาน

ประกอบการ (ถ้ามี)

#### 15. ขอบเขต (Range Statement)

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการดำเนินการซ่อมแซมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

##### (ก) คำแนะนำ

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการบำรุงรักษาขั้นสูง (ระดับการซ่อมแก้ไข) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการของงานบำรุงรักษา (ซ่อมแก้ไข) ในระดับดังกล่าว

##### (ข) คำอธิบายรายละเอียด

##### 1. ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- รื้อและประกอบ Stator Wedge และส่วนประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยดำเนินการเลือกเครื่องมือและการรื้อถอด Stop Wedge , Stator Wedge, Liner, Spring Ripple และประกอบกลับคืน ได้อย่างปลอดภัยและไม่ทำให้ Stator Core และ Stator Coil เกิดความเสียหาย แล้วทำ Varnish Treatment
- การดำเนินการพันฉนวน Stator ภายหลังจากดำเนินการซ่อมแซมของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้ Insulation ที่ใช้สำหรับการพันห่อหุ้มตัวนำที่ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้น ๆ กระบวนการเตรียมการ Stator Coil ก่อนการพันฉนวน การดำเนินการลงน้ำยาประสานฉนวนระหว่างการพันฉนวน การดำเนินการ Varnish Treatment พร้อมทั้งกระบวนการ Inspection หลังจากการซ่อมแก้ไขแล้วเสร็จ

- การดำเนินการเชื่อมประสาน Stator Bar และจุดต่อต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกวิธีการและเครื่องมือในการเชื่อมประสาน Stator Bar และจุดต่อต่างๆ ตามข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้น ๆ และเป็นไปตามตามมาตรฐานสากล การดำเนินการปิดกั้นบริเวณพื้นที่การเชื่อมตามมาตรฐาน
- ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ ปฏิบัติตามมาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัยของอุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

## 2. ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- ถอดและประกอบ Retaining Ring และส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยจะดำเนินการดำเนินการเลือกเครื่องมือและการรื้อถอด Retaining Ring Stop Lock, Locking Device, Guide Slide Ring การประกอบกลับคืนได้อย่างปลอดภัย และไม่ทำให้ Rotor Core และ Rotor Coil เกิดความเสียหาย การทำ Varnish Treatment
- ถอด ซ่อมแซม ประกอบ ขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยจะดำเนินการรื้อถอด Stop Wedge , Rotor Wedge, Liner, Spring Ripple การยกเพื่อเคลื่อนย้าย ขดลวด Rotor การซ่อมแก้ไขขดลวด Rotor การเลือกใช้ Insulation ที่ใช้สำหรับการพันห่อหุ้มตัวนำที่ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้นๆ กระบวนการเตรียมการ Rotor Coil ก่อนการพันฉนวน การดำเนินการลงน้ำยาประสานฉนวนระหว่างขดลวด การดำเนินการ Varnish Treatment พร้อมทั้งกระบวนการ Inspect หลังจากการ ซ่อมแก้ไขแล้วเสร็จ
- ถอดและประกอบ จุดเชื่อมต่อของ Rotor Terminal ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกวิธีการและเครื่องมือในการเชื่อมประสาน Stator Bar และจุดต่อต่างๆ ตามข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้นๆ และเป็นไปตามตามมาตรฐานสากล การดำเนินการปิดกั้นบริเวณพื้นที่การเชื่อมตามมาตรฐาน
- ดำเนินการเปลี่ยน Seal หรือปะเก็นต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการเลือกใช้ Seal หรือปะเก็น ต่างๆ ที่ถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้น ๆ กระบวนการเตรียมการก่อนการประกอบเข้าใช้งาน พร้อมทั้งกระบวนการ Inspect หลังจากการติดตั้งหรือประกอบแล้วเสร็จ
- ตรวจสอบและทดสอบ Pre-test/Post-test ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ ปฏิบัติตามมาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัยของอุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

## 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

## 17. มาตรฐานรวม/กลุ่มอาชีพรวม (ถ้ามี)

-N/A-

## 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

### 18.1 เครื่องมือประเมิน ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

- (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการซ่อมแซมส่วนประกอบของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์
- 18.2 เครื่องมือประเมิน ซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการซ่อมแซมส่วนประกอบของ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์

## หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)

1. รหัสหน่วยสมรรถนะ PGS-MC04-5-007

2. ชื่อหน่วยสมรรถนะ เปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator rewinding)  
(Replace generator rewinding)

3. ทบทวนครั้งที่ 1/2567

4. สร้างใหม่  ปรับปรุง

5. สำหรับชื่ออาชีพ และ รหัสอาชีพ (Occupational Classification)

อาชีพผู้ปฏิบัติงานบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ระดับ 5  
ISCO-08 3112 หัวหน้าแผนกเครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
7412 ช่างซ่อมไดนาโม/ช่างซ่อมมอเตอร์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า/ช่าง ปรับตั้ง  
เครื่องกำเนิดไฟฟ้า/ช่างพันไดนาโม

6. คำอธิบายหน่วยสมรรถนะ (Description of Unit of Competency)

ผู้ที่ผ่านหน่วยสมรรถนะนี้ สามารถเปลี่ยนขดลวด Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยการอธิบายหลักการปรับปรุงและเปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถอดและประกอบขดลวด เปลี่ยนขดลวดทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด และตรวจสอบความเรียบร้อยของงานเปลี่ยนขดลวดพร้อมรายงานผลการทำงาน

7. สำหรับระดับคุณวุฒิ

1	2	3	4	5	6	7	8
				✓			

8. กลุ่มอาชีพ (Sector)

พลังงานและพลังงานทดแทน สาขางานระบบผลิตไฟฟ้า

9. ชื่ออาชีพและรหัสอาชีพอื่นที่หน่วยสมรรถนะนี้สามารถใช้ได้ (ถ้ามี)

-N/A-

10. กฎหมายหรือข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง (Licensing or Regulation Related) (ถ้ามี)

10.1 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานด้านไฟฟ้า

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558

10.2 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศ

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2547
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดมาตรฐานอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ช่วยเหลือและช่วยชีวิตสำหรับการทำงานในที่อับอากาศ พ.ศ. 2548

10.3 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการทำงานกับสารเคมี

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกระทรวงแรงงาน เรื่อง กำหนดสารเคมีอันตรายที่ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพของลูกจ้าง พ.ศ. 2552

- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง บัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง แบบบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย พ.ศ. 2556

#### 10.4 กฎหมายด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับเครน ปั่นจั่น และการให้สัญญาณ

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการ การใช้เชือก ลวดสลิง และรอก พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง กำหนดรูปภาพการใช้สัญญาณมือ ในการสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั่นจั่น พ.ศ. 2553
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการอบรมหลักสูตร การปฏิบัติหน้าที่ผู้บังคับปั่นจั่น ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับปั่นจั่น ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือ ผู้ควบคุมการใช้ปั่นจั่น และการอบรมทบทวนการทำงานเกี่ยวกับปั่นจั่น พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชนิดและประเภทเครื่องจักรและ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานก่อสร้างที่ต้องตรวจรับรองประจำปี พ.ศ. 2554
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการทดสอบ ส่วนประกอบและอุปกรณ์ของปั่นจั่น พ.ศ. 2554

#### 10.5 กฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 11. สมรรถนะย่อยและเกณฑ์การปฏิบัติงาน (Elements of Competence and Performance Criteria)

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
PGS-MC04-5-007-01 <b>เปลี่ยนขดลวด Stator ของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการปรับปรุงและเปลี่ยนขดลวดของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>ถอดและประกอบขดลวด Stator ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย</li> <li>เปลี่ยนขดลวด Stator ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหาย และปลอดภัย</li> <li>ทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Stator</li> <li>ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานเปลี่ยนขดลวด พร้อมรายงานผลการทำงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>
PGS-MC04-5-007-02 <b>เปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายหลักการปรับปรุงและเปลี่ยนขดลวดของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง</li> <li>ถอดและประกอบขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย</li> <li>เปลี่ยนขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหาย และปลอดภัย</li> <li>ทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Rotor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ข้อเขียนแบบปรนัย</li> <li>ข้อเขียนแบบอัตนัย</li> <li>การสัมภาษณ์ (รายละเอียดเพิ่มเติม ข้อ 18)</li> </ol>

สมรรถนะย่อย (Element of Competence)	เกณฑ์ในการปฏิบัติงาน (Performance Criteria)	วิธีการประเมิน (Assessment Method)
	5. ตรวจสอบความเรียบร้อยของงานเปลี่ยนขดลวด พร้อมรายงานผลการทำงาน	

## 12. ทักษะและความรู้ก่อนหน้าที่จำเป็น (Pre-require Skills & Knowledge)

- 12.1 ความรู้เรื่องเครื่องกลไฟฟ้า ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องวงจรแม่เหล็ก แม่เหล็กยกของโครงสร้าง และหลักการการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างและหลักการการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส โครงสร้างและหลักการการทำงานของเครื่องกลเชิงโครนัส มอเตอร์เชิงโครนัสชนิดแม่เหล็กถาวรแบบติดแม่เหล็กข้างนอกและติดข้างในตัวหมุน (Rotor) โครงสร้างและหลักการการทำงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำชนิดหนึ่งเฟสและสามเฟส
- 12.2 งานเชื่อมประสานโลหะ ประกอบด้วยลักษณะรูปแบบและวิธีการเชื่อมประสานโลหะอ่อน (ตัวนำประเภทต่างๆ)

## 13. ทักษะและความรู้ที่ต้องการ (Require Skills and Knowledge)

### (ก) ความต้องการด้านทักษะ

#### ทักษะในการทำงานด้านเทคนิค (Technical Skills)

1. การเลือกใช้เครื่องมือทั่วไป (เครื่องมือช่าง และเครื่องมือวัด) และเครื่องมือพิเศษสำหรับปฏิบัติงานเปลี่ยนขดลวดกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. การตรวจสอบและการวิเคราะห์ความผิดปกติและการแก้ไขทางกายภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. การแปรผลและการวิเคราะห์ผลทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

#### ทักษะในการทำงาน (Soft Skills)

4. ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Team Working)
5. ทักษะความเป็นผู้นำ (Leadership)
6. ทักษะการสอนงานเบื้องต้น

### (ข) ความต้องการด้านความรู้

1. ข้อมูลจำเพาะทางเทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ผลการทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
2. ค่าพารามิเตอร์ที่จำเป็นที่ได้จากการวัดเพื่อเปรียบเทียบหลังจากการเปลี่ยนขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
3. หลักการคำนวณพื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและทางกลที่เกี่ยวข้อง เช่นการคำนวณหาค่ากระแสที่พิกัดค่าแรงบิดที่พิกัด
4. ความรู้สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการเปลี่ยนขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
5. วิธีการใช้เครื่องมือในการเปลี่ยนขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
6. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือในการเปลี่ยนขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการปฏิบัติงานเปลี่ยนขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
8. การเก็บ บำรุง รักษา เครื่องมือทั่วไปและเครื่องมือพิเศษ

## 14. หลักฐานที่ต้องการ (Evidence Guide)

### (ก) หลักฐานการปฏิบัติงาน (Performance Evidence) หรือ

1. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
2. แบบบันทึกผลการสังเกตการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
3. แบบรวบรวม/เพิ่มสะสมผลงานการปฏิบัติงาน (ถ้ามี)
4. หลักฐานการอบรมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสิ่งแวดล้อม

5. หลักฐานการอบรมหลักสูตรความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า (ถ้ามี) โดยไม่ต้องประเมินในหน่วยสมรรถนะความรู้พื้นฐานโรงไฟฟ้า

**(ข) หลักฐานความรู้ (Knowledge Evidence) หรือ**

1. หลักฐานการศึกษา
2. ใบรับรองการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ (ถ้ามี)
3. แบบบันทึกผลการสัมภาษณ์ (ถ้ามี)
4. แบบบันทึกผลการสอบข้อเขียน (ถ้ามี)
5. แบบรวบรวม/แฟ้มสะสมผลงาน (PortFolio) การปฏิบัติงาน (ถ้ามี)

**(ค) คำแนะนำในการประเมิน**

ประเมินเข้ารับการประเมินสามารถนำหลักฐานการปฏิบัติงานและหลักฐานความรู้มาประกอบในการประเมิน โดยรวบรวมข้อมูลตามรายละเอียดที่แสดงใน check-list รายการ

**(ง) วิธีการประเมิน**

1. พิจารณาหลักฐานความรู้ ที่ผู้เข้ารับการประเมินนำมาแสดง เช่น ใบรับรองฯ
2. พิจารณาหลักฐานการปฏิบัติงาน แสดงหลักฐานการผ่านการอบรม/ใบรับรองจากสถาน

ประกอบการ (ถ้ามี)

**15. ขอบเขต (Range Statement)**

ขอบเขตของการประเมินสมรรถนะในหน่วยสมรรถนะนี้ ผู้เข้ารับการประเมินจะถูกประเมินทักษะในการเปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator rewinding)

**(ก) คำแนะนำ**

ผู้เข้ารับการประเมินจะต้องปฏิบัติตามการเปลี่ยนขดลวดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator rewinding) โดยต้องทราบถึงข้อหลักของการดำเนินการเปลี่ยนขดลวด Stator และ Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

**(ข) คำอธิบายรายละเอียด**

**1. เปลี่ยนขดลวดของ Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**

- การถอดและประกอบขดลวด Stator ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยการดำเนินการเลือกเครื่องมือและการรื้อถอด Stator Wedge , Jumper Bar การประกอบกลับคืน ได้อย่างปลอดภัยและไม่ทำให้ Stator Core , Stator Coil และ Stator Winding เกิดความเสียหาย
- การเปลี่ยนขดลวด Stator ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยดำเนินการตัดการเชื่อมต่อ Stator Winding การเคลื่อนย้าย กระบวนการเตรียมการ Stator Core ก่อนการลง Winding การเรียงลำดับ Phase การการเชื่อมประสาน Stator Bar และจุดต่อต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น การเลือกวิธีการและเครื่องมือในการเชื่อมประสาน Stator Bar และจุดต่อต่างๆ ตามข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่นนั้นๆ และเป็นไปตามมาตรฐานสากล การดำเนินการปิดกั้นบริเวณพื้นที่การเชื่อมตามมาตรฐาน
- การดำเนินการตรวจสอบและทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Stator ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยจะดำเนินการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการทดสอบ มาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัยของอุปกรณ์และค่าควรวางสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

**2. เปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า**

- การถอดและประกอบขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยดำเนินการเลือกเครื่องมือและการรื้อถอด Rotor Wedge , Jumper Bar, Retaining

- Ring การประกอบกลับคืน ได้อย่างปลอดภัยและไม่ทำให้ Rotor Core, Rotor Coil และ Rotor Winding เกิดความเสียหาย
- การเปลี่ยนขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้อง ไม่เสียหายและปลอดภัย โดยจะดำเนินการตัด การเชื่อมต่อ Rotor Winding การเคลื่อนย้าย กระบวนการเตรียมการ Rotor Core ก่อน การลง Winding การเรียงลำดับชั้น Winding การการเชื่อมประสาน Rotor Bar และจุดต่อ ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่น การเลือกวิธีการและเครื่องมือในการเชื่อมประสาน Rotor Bar และจุดต่อต่างๆ ตามข้อกำหนดทางด้านเทคนิคของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในรุ่น นั้นๆ และเป็นไปตามมาตรฐานสากล การดำเนินการปิดกั้นบริเวณพื้นที่การเชื่อมตาม มาตรฐาน
  - การดำเนินการตรวจสอบและทดสอบทางไฟฟ้าของขดลวด Rotor ได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัย โดยจะดำเนินการปิดกั้นบริเวณพร้อมป้ายแจ้งเตือน และผู้เฝ้าระวังระหว่างการ ทดสอบ มาตรฐานการทดสอบและความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ข้อกำหนดความปลอดภัยของ อุปกรณ์และค่าควรระวังสำหรับการทดสอบทางด้านไฟฟ้า

#### 16. หน่วยสมรรถนะร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

#### 17. อุตสาหกรรมร่วม/กลุ่มอาชีพร่วม (ถ้ามี)

-N/A-

#### 18. รายละเอียดกระบวนการและวิธีการประเมิน (Assessment Description and Procedure)

- 18.1 เครื่องมือประเมิน เปลี่ยนขดลวด Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การเปลี่ยนขดลวด Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การเปลี่ยนขดลวด Stator ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนขดลวด Stator ของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์
- 18.2 เครื่องมือประเมิน เปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- (1) ข้อเขียนแบบปรนัย เช่น การเปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (2) ข้อเขียนแบบอัตนัย เช่น การเปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
  - (3) การสัมภาษณ์ เช่น การสอบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนขดลวด Rotor ของเครื่องกำเนิด ไฟฟ้า โดยมีแฟ้มสะสมผลงานประกอบการสัมภาษณ์

## ภาคผนวก



2. ข้อมูลทางการศึกษา / Educational Information (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)			
ลำดับ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สถาบันการศึกษา

  

3. ประวัติการทำงาน (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)				
ลำดับ	ปี พ.ศ.		ตำแหน่ง / สังกัด	บริษัท / หน่วยงาน
	จาก	ถึง		

  

4. ใบรับรอง / ใบประกาศนียบัตรที่เคยได้รับ (เรียงจากข้อมูลปัจจุบันลงไป)	
ลำดับ	ใบรับรอง ใบประกาศนียบัตร โครงการ ผลงาน เกียรติประวัติ

  

5. ประวัติการอบรม / ประสบการณ์อื่นๆ		
ลำดับ	การฝึกอบรม ฝึกงาน ฝึกประสบการณ์	สถานที่

6. เอกสารประกอบการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ
<input type="checkbox"/> รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป <input type="checkbox"/> ประวัติการทำงานปัจจุบัน (Resume) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาวุฒิการศึกษา (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาทะเบียนบ้าน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน (รับรองสำเนา) จำนวน 1 ชุด <input type="checkbox"/> หนังสือรับรองการผ่านงาน ฉบับจริง พร้อมสำเนา 1 ชุด <input type="checkbox"/> ตัวอย่างผลงาน กิจกรรม หรือรางวัลที่เกี่ยวข้องกับการรับรองบุคลากรตามขอบข่ายที่กำหนด (ถ้ามี)

## 7. การชำระค่าธรรมเนียมในการยื่นคำขอเข้ารับการทดสอบสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ

### (\*ผู้สมัครมีความประสงค์

- สร้างเอกสาร Pay-in Slip ด้วยตนเอง โดยสมัครสมาชิกเว็บไซต์ ลงทะเบียนการประเมิน และเข้าไปสร้างเอกสาร Pay-in Slip
- รับเอกสาร Pay-in Slip ณ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองฯ ที่สมัครประเมิน

### ช่องทางกรณำเอกสาร Pay-in Slip ไปชำระเงินกับทางธนาคารกรุงไทยทุกสาขาทั่วประเทศ

1. ชำระเงินผ่านเคาเตอร์ (KTB Teller Payment) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ
2. ชำระเงินผ่าน KTB ATM ค่าธรรมเนียมในเขต 10 บาทต่อรายการ, นอกเขต 20 บาทต่อรายการ
3. ชำระเงินผ่าน Internet (KTB NetBank) ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ

### หมายเหตุ

- ค่าธรรมเนียมเป็นค่าธรรมเนียมการทำรายการ ของธนาคารกรุงไทยไม่ใช่ค่าธรรมเนียม ที่สถาบันฯ กำหนด
- กรณีในเอกสาร Pay-in Slip มียอดชำระรวมเกิน 50,000 บาท ต่อรายการ ค่าธรรมเนียม 15 บาทต่อรายการ + 0.1% ของยอดชำระ

### สำหรับเจ้าหน้าที่

- ชำระเงินแล้ว  
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่ .....
- บันทึกเข้าระบบฐานข้อมูลแล้ว  
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่ .....

ได้ตรวจสอบหลักฐานที่ใช้ในการสมัครแล้ว ถูกต้องตรงตามที่ผู้สมัครกรอกทุกประการ  
(ลงชื่อเจ้าหน้าที่ .....

### การตกลงรับข้อมูลข่าวสาร

### ท่านสนใจรับข้อมูลข่าวสารจากสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ หรือ ไม่

ท่านสนใจรับ  ข้อมูลข่าวสาร  ข้อเสนอพิเศษ



### ข้อกำหนดของผู้เข้ารับการประเมิน

1. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องแสดงตนก่อนเวลานัดหมายเพื่อขอรับการประเมิน อย่างน้อย 30 นาที
2. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องปิดเครื่องมือถือสารทุกชนิด
3. ผู้เข้ารับการประเมิน จะต้องเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ที่จำเป็นตามแต่กรณี ตามที่องค์กรที่มีหน้าที่รับรองได้แจ้งต่อผู้เข้ารับการประเมิน
4. กรณี ที่ผู้เข้ารับการประเมิน ไม่ได้เตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ ครบถ้วน ผู้เข้ารับการประเมิน ยินดีดำเนินการตามความเห็นของผู้ประเมิน
5. ผู้เข้ารับการประเมิน สามารถตรวจสอบผลการประเมิน ด้วยตนเองผ่านเว็บไซต์ [HTTP://TPQI-NET.TPQI.GO.TH](http://TPQI-NET.TPQI.GO.TH)



### บัตรประจำตัวผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะบุคคล

Photo 1"	<input type="checkbox"/> นาย	<input type="checkbox"/> นาง	<input type="checkbox"/> นางสาว
	ชื่อ .....		
	นามสกุล .....		
	คุณวุฒิ .....		
วันที่ .....			
เดือน .....			
พ.ศ. ....			
เวลา .....			
ณ .....			

(ลงลายมือชื่อผู้เข้ารับการทดสอบ)

### 1. ข้อสงวนสิทธิ และ ขอบเขตความรับผิดชอบ

- 1.1. กรณีบาดเจ็บ ระหว่างการประเมิน ผู้เข้ารับการประเมินสมรรถนะของบุคคล โดยที่ผู้ประเมินแล้วว่าได้เกิดจากความประมาทเลินเล่อของผู้ประเมิน หรือเจ้าหน้าที่สอบ ขององค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคลจะไม่รับผิดชอบใด ๆ ทั้งสิ้น
- 1.2. องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ ผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สามารถเปลี่ยนแปลงขั้นตอน หรือวิธีการประเมินให้มีความสอดคล้อง และเหมาะสมกับมาตรฐานอาชีพ เพื่อให้ผู้เข้ารับการประเมินสามารถแสดงสมรรถนะได้ตามมาตรฐานอาชีพ
- 1.3. หากมีข้อสงสัยในขั้นตอนการประเมิน หรือ หลักฐานในการ ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ สถาบันมีสิทธิริบ หรือ ถอดถอนผลการประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพนั้นได้
- 1.4. หากมีข้อสงสัยในหลักฐานของการประเมิน สถาบัน หรือ ผู้ที่สถาบันมอบหมาย หรือ องค์กรที่มีหน้าที่รับรองสมรรถนะของบุคคล หรือ หัวหน้าคณะของผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคล สามารถให้ผู้ขอเข้ารับการประเมิน แสดงผลเพิ่มเติม หรือ ถูกประเมินใหม่ได้ โดยผู้ขอเข้ารับการประเมินเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- 1.5. คำตัดสินของ หัวหน้าคณะผู้ประเมินสมรรถนะของบุคคลตามมาตรฐานอาชีพ ให้ถือเป็นที่สุด

### 2. นโยบายการรักษาข้อมูลส่วนบุคคล

- 2.1. สถาบันจะใช้ข้อมูลส่วนบุคคลเพียงเท่าที่จำเป็น เช่น ชื่อ และ ที่อยู่เพื่อใช้ในการติดต่อให้บริการประชาสัมพันธ์หรือให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ รวมทั้ง สํารวจความคิดเห็นของผู้เข้ารับการประเมินในกิจการ หรือกิจกรรมของ สถาบันฯ เท่านั้น
- 2.2. สถาบันขอรับรองว่าจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของท่านที่ สถาบันฯ ได้เก็บรวบรวมไว้ไปขายหรือเผยแพร่ให้กับบุคคลภายนอกโดยเด็ดขาด เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้เข้ารับการประเมินเท่านั้น
- 2.3. ในกรณีที่สถาบันได้ว่าจ้างหน่วยงานอื่นเพื่อให้ดำเนินการเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมิน เช่น การจัดส่งพัสดุไปรษณีย์ การวิเคราะห์เชิงสถิติในกิจการหรือกิจกรรมของ สถาบันเป็นต้น จะกำหนดให้หน่วยงานที่ได้ว่าจ้างให้ดำเนินการดังกล่าว เก็บรักษาความลับและความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้ารับการประเมินและกำหนดข้อห้ามมิให้มีการนำข้อมูลส่วนบุคคลดังกล่าวไปใช้ออกเหนือจากกิจกรรมหรือกิจการของสถาบัน

### 3. การรับรองข้อมูล และ การอนุญาตให้ใช้ข้อมูล

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า

- ข้อมูลตามที่ระบุไว้ในคำขอ รวมทั้งเอกสารและหลักฐานที่แนบประกอบการพิจารณาทั้งหมดนั้นเป็นความจริงทุกประการ
- ข้าพเจ้าได้อ่านและทำความเข้าใจ ข้อสงวนสิทธิ ขอบเขตความรับผิดชอบ นโยบายรักษาข้อมูลส่วนบุคคล และยินยอมให้สถาบันใช้ข้อมูลตามที่สถาบันเห็นสมควร
- ข้าพเจ้าได้ชำระค่าธรรมเนียมซึ่งเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามคำขอนี้ภายในระยะเวลาที่สถาบันกำหนด

ลงชื่อ ..... ผู้ยื่นคำขอ

(.....)

วันที่ ...../...../.....

หากมีข้อสงสัย หรือ ต้องการสอบถามเพิ่มเติม ติดต่อ สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) โทร 02-617-7970 หรือผ่าน เว็บไซต์ <http://tpqi-net.tpqi.go.th/>

### ตารางนัดหมายการประเมิน

วันที่	รอบการประเมิน	ผู้ประเมิน

### บันทึก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....